



SKRIPSI

**RANCANG BANGUN *FRAME* MESIN
PENGISIAN CURAH TEMBAKAU KE DALAM BIN
DENGAN MASSA 10 KG**

**Desendra Aufana
201554001**

DOSEN PEMBIMBING

**Ir. Masruki Kabib, MT.
Taufiq Hidayat, ST., MT.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

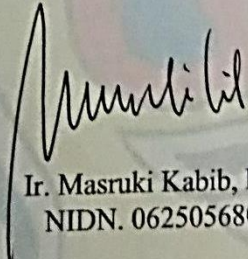
RANCANG BANGUN FRAME MESIN PENGISIAN CURAH TEMBAKAU KE DALAM BIN DENGAN MASSA 10 KG

Desendra Aufana
NIM. 201554001

Kudus, 09 Agustus 2019

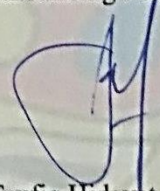
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Ir. Masruki Kabib, MT.
NIDN. 0625056802

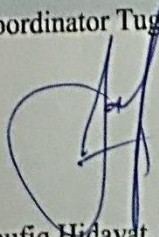
Pembimbing Pendamping,



Taufiq Hidayat, ST., MT
NIDN. 0023017901

Mengetahui

Koordinator Tugas Akhir



Taufiq Hidayat, ST., MT
NIDN. 0023017901

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN *FRAME* MESIN PENGISIAN CURAH TEMBAKAU KE DALAM BIN DENGAN MASSA 10 KG

Desendra Aufana
NIM. 201554001

Kudus, 09 Agustus 2019

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Rochmad Winarso, S.T.,M.T
NIDN. 0612037201

Anggota Penguji I,

Qomaruddin, S.T.,M.T
NIDN. 06260102

Anggota Penguji II,

Ir. Masruki Kabib, M.T.
NIDN. 0625056802

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Mochammad Dahlan, S.T.,M.T
NIDN. 0601076901

Ketua Program Teknik Mesin

Rianto Wibowo, S.T.,M.Eng.
NIDN. 063003301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Desendra Aufana
NIM : 201554001
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 05 Desember 1996
Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Rancang Bangun Frame Mesin Pengisian Curah
Tembakau ke Dalam Bin Dengan Massa 10 kg

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi/tugas akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam dengan cara penulisan refrensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademika berupa pencabutan gelar dan sanksi lain yang sesuai dengan peraturanyang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 09 Agustus 2019
Yang memberi pernyataan,



Desendra Aufana
NIM. 201554001

**RANCANG BANGUN *FRAME* MESIN
PENGISIAN CURAH TEMBAKAU KE DALAM BIN
DENGAN MASSA 10 KG**

Nama mahasiswa : Desendra Aufana
NIM : 201554001
Pembimbing :

1. Ir. Masruki Kabib, M.T
2. Taufiq Hidayat, S.T., M.T

RINGKASAN

Pada hakekanya *frame* merupakan bentuk dasar suatu mesin yang berkerja sebagai penyangga atau penguat kedudukan. Hal yang perlu diperhatikan perancang ialah dari segi penentuan tata letak tumpuan supaya tidak mengganggu kinerja mesin secara optimal. Parameter yang harus dipenuhi dalam merancang *frame* terdiri dari kekutan, kekakuan, ketahanan korosi, ukuran, penampilan, berat, biaya manufaktur, kebisingan, umur dari struktur yang dibuat.

Tujuan dari penelitian ini merancang dan membuat *frame* mesin pengisian curah tembakau. Metode yang digunakan meliputi, konsep desain *frame* mesin pengisian curah tembakau Pemilihan konsep, proses manufaktur dan simulasi menggunakan *Software Inventor*.

Hasil penelitian telah dibuat *frame* mesin pengisian curah tembakau dan memiliki dimensi 500 mm x 500 mm x 30 mm, menunjukkan bahwa tegangan *von mises stress* yang terjadi mencapai 0,147308 mpa dari hasil simulasi pada perhitungan manual *von mises stress* mencapai 0,1905727 mpa *displacement* yang dihasilkan simulasi 0,00149944 mpa dan perhitungan manual 0,0014519923 mpa dengan galat % eror *von mises stress* 24 % dan *displacement* 3 %.

Kata kunci : **tembakau, *frame*, bin, autodesk inventor, von mises stress** .

*DESIGN OF FRAME TOBACCO FEEDING MACHINE MASS
10 KG*

Student Name : Desendra Aufana

Student Identity Number : 201554001

Supervisor :

1. Ir. Masruki Kabib, M.T
2. Taufiq Hidayat, S.T.,M.T

ABSTRACT

In essence the frame is the basic form of a machine that works as a buffer or amplifier. Things that need to be considered by the designer is in terms of determining the layout of the pedestal so as not to interfere with optimal engine performance. The parameters that must be met in designing the frame consist of stiffness, stiffness, corrosion resistance, size, appearance, weight, manufacturing costs, noise, age of the structure being made.

The aim of this research is to design and make a tobacco bulk filling machine frame. The method used includes, the concept of frame design of tobacco bulk filling machine selection of concepts, manufacturing processes and simulations using Inventor Software.

The results of the study have been made frames of tobacco bulk filling machines and have dimensions of 500 mm x 500 mm x 30 mm, showing that the von mises stress stress that occurs reaches 0.147308 mpa from the simulation results on the manual calculation of von mises stress reaches 0.1905727 mpa the displacement resulting simulation 0.00149944 mpa and 0.0014519923 mpa manual calculation with error% von mises error 24% and displacement 3%.

Keywords : tobacco , frame , bin , autodesk inventor , von mises stress .

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT , akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “ Rancang Bangun *Frame* Mesin Pengisian Curah Tembakau Ke Dalam Bin Dengan Massa 10 Kg “, dapat terselesaikan. Skripsi ini merupakan syarat yang harus dipenuhi dalam rangka mencapai derajat Sarjana S1 Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

Dalam proses penyelesaian laporan ini, banyak pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun secara tidak langsung, secara materi, moral, maupun secara spritual. Untuk itu kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan hormat yang sebesar-besarnya :

1. Allah SWT yang telah memberi kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Keluarga terinta yang telah memberikan dukungan dan memberikan kasih sayang yang terbatas.
3. Bapak Ir.Masruki Kabib, M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah sabar membimbing penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Taufiq Hidayat , S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang sabar membimbing dalam penyusunan laporan.
5. Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan pada laporan akhir ini.
6. Bapak Qomaruddin, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan pada laporan akhir ini.
7. Tim pengisian curah tembakau yang telah memberikan masukan.
8. Rekan - rekan mahasiswa yang telah banyak mendukung membantu sehingga terselesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharap kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi terciptanya laporan yang baik.

Kudus, 09 Agustus 20

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN JUDUL | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN | iv |
| RINGKASAN | v |
| ABSTRACT | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR SIMBOL | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1.Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2.Perumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3.Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4.Tujuan..... | 4 |
| 1.5.Manfaat..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1.Mesin pengisian curah tembakau | 5 |
| 2.2.Macam macam <i>frame</i> | 6 |
| 2.2.1 <i>Frame</i> mesin roll penggerak elektrik | 6 |
| 2.2.2 <i>Frame</i> mesin pencacah rumput laut | 7 |
| 2.2.3 <i>Frame</i> mesin perajang ubi horizontal..... | 7 |
| 2.3.Analisa kekuatan <i>frame</i> | 8 |
| 2.4.Pembuatan <i>frame</i> | 9 |
| 2.4.1kontruksi | 11 |
| 2.4.2ukuran | 11 |
| 2.5. <i>Frame</i> mesin pengisian curah t embakau | 11 |
| 2.6. Sifat sifat logam pada pembebanan dinamis | 12 |
| 2.7. Teori perhitungan perancangan <i>frame</i> | 13 |
| 2.7.1. Tegangan | 13 |

| | |
|---|-----|
| 2.7.2 Regangan | 14 |
| 2.8. Pertimbangan dalam perancangan batang | 14 |
| 2.9. Gaya yang terjadi pada <i>frame</i> | 15 |
| 2.10. SFD & BMD..... | 15 |
| 2.11. Gaya gaya yang terdapat dalam pembuatan <i>frame</i> | 16 |
| 2.12. Gaya dalam..... | 17 |
| 2.13. Dasar proses perancangan manufaktur..... | 19 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 21 |
| 3.1. Metode penelitian..... | 21 |
| 3.2. Analisa kebutuhan | 23 |
| 3.3. Konsep desain <i>frame</i> mesin pengisian curah tembakau..... | 24 |
| 3.3.1 Konsep pertama desain <i>frame</i> mesin pengisian curah tembakau | 25 |
| 3.3.2 konsep kedua | 26 |
| 3.4. pemilihan konsep..... | 27 |
| 3.5. konsep terpilih | 29 |
| 3.6. Analisa kekuatan <i>frame</i> menggunakan <i>software</i> | 30 |
| 3.7. Proses maufaktur | 30 |
| 3.8. Proses finishing | 30 |
| 3.9. Perancangan <i>frame</i> mesin pengisian curah tembakau | 31 |
| 3.10. Perhitungan pembebanan <i>frame</i> | 31 |
| 3.11. Perhitungan kekuatan <i>fram</i> | e31 |
| 3.12. Perhitungan kekuatan sambungan las..... | 32 |
| 3.13. Prinsip kerja..... | 33 |
| BAB IV PROSES DAN PEMBAHASAN..... | 34 |
| 4.1. Analisa gaya pembebanan | 34 |
| 4.2. Analisa pembebanan..... | 34 |
| 4.3. Perhitungan massa <i>frame</i> mesin pengisian curah tembakau | 36 |
| 4.3.1 Perhitungan massa hopper | 36 |
| 4.3.2 Perhitungan massa bin | 39 |
| 4.3.3 Perhitungan massa engkol pendek pendorong hopper atas | 41 |
| 4.3.4 Perhitungan massa engkol panjang pendorong hopper atas | 42 |
| 4.3.5 Perhitungan massa pendorong bin bawah | 44 |
| 4.3.6 Perhitungan Massa engkol pendek pendorong bin bawah | 45 |
| 4.3.7 Perhitungan Massa engkol panjang pendorong bin bawah | 47 |
| 4.3.8 Perhitungan massa tembakau didalam hopper | 48 |
| 4.4. Perhitungan beban | 49 |

| | |
|--|----|
| 4.4.1 Perhitungan berat motor listrik pendorong hopper | 49 |
| 4.4.2. Perhitungan berat roda..... | 50 |
| 4.4.3. Perhitungan total berat total motor servo | 51 |
| 4.4.4. Perhitungan total <i>load cell</i> | 51 |
| 4.4.5. Perhitungan berat motor listrik pendorong bin..... | 52 |
| 4.4.6. Perhitungan kekuatan <i>frame</i> atas..... | 53 |
| 4.4.7. Perhitungan kekuatan pada <i>frame</i> bawah | 57 |
| 4.4.8. Ditinjau dari tegan bengkok yang terjadi pada <i>frame</i> | 61 |
| 4.4.9. Simulasi..... | 61 |
| 4.4.10. Simulasi frame dengan sware inventor..... | 61 |
| 4.4.11. Hasil frame analysis menggunakan software inventor pada frame..... | 64 |
| 4.4.12. Perhitungan analisa profil <i>frame</i> | 65 |
| 4.4.13. Stadar keamanan..... | 66 |
| 4.4.14. Perhitungan massa diatas <i>frame</i> mesin pengisian curah tembakau.... | 67 |
| 4.4.15. Ditinjau dari tegangan geser..... | 68 |
| 4.4.16. Momen inersia..... | 68 |
| 4.4.17. Tegangan (momen bending) pada batang..... | 69 |
| 4.4.18. Perhitungan kekeuatan sambungan las..... | 69 |
| 4.4.19. Perhitungan sambungan sambungan las pada <i>frame</i> | 74 |
| 4.4.20. Desain Manufaktur | 77 |
| 4.4.21. Proses manufaktur | 78 |
| 4.4.22. Pengeboran System Pengisian Curah Tembakau | 78 |
| 4.4.23. Biaya pembuatan <i>frame</i> | 82 |
| 4.4.24. Proses finising | 83 |
| 4.4.25. Perhitungan biaya perakitan | 85 |
| 4.4.26. Perhitungan biaya pembuatan..... | 89 |
| BAB V PENUTUP | 88 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 88 |
| 5.2. Saran | 88 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 89 |
| LAMPIRAN | 90 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------|--|----|
| Gambar 2. 1 | Mesin pengisian curah tembakau | 6 |
| Gambar 2. 2 | <i>Frame</i> mesin roll penggerak elektrik..... | 6 |
| Gambar 2. 3 | <i>Frame</i> pencacah rumput laut skala ukm | 7 |
| Gambar 2. 4 | Frame mesin perajang ubi kayu horizontal..... | 7 |
| Gambar 2. 5 | Analisa kekuatan <i>frame</i> | 8 |
| Gambar 2. 6 | <i>Frame</i> | 9 |
| Gambar 2. 7 | BMD dengan grafis | 15 |
| Gambar 2. 8 | Tumpuan roll | 17 |
| Gambar 2. 9 | Tumpuan sendi | 17 |
| Gambar 2. 10 | Tumpuan jepit..... | 17 |
| Gambar 2. 11 | Gaya positif | 18 |
| Gambar 2. 12 | Gaya negatif..... | 18 |
| Gambar 2. 13 | Gaya positif..... | 18 |
| Gambar 2. 14 | Gaya negatif..... | 18 |
| Gambar 2. 15 | Momen positif..... | 19 |
| Gambar 2. 16 | Momen negatif..... | 19 |
| Gambar 3. 1 | Diagram alir | 21 |
| Gambar 3. 2 | Konsep pertama | 25 |
| Gambar 3. 3 | Konsep kedua | 26 |
| Gambar 3. 4 | Konsep 1 desain mesin pengisian curah tembakau | 29 |
| Gambar 4. 1 | Mesin pengisian curah tembakau..... | 34 |
| Gambar 4. 2 | Analisa gaya pembebanan | 35 |
| Gambar 4. 3 | hopper | 36 |
| Gambar 4. 4 | bin | 40 |
| Gambar 4. 5 | Lengan pendorong pendek hopper | 41 |
| Gambar 4. 6 | Lengan pendorong panjang hopper | 42 |
| Gambar 4. 7 | Lengan pendorong bin | 44 |
| Gambar 4. 8 | Lengan pendorong pendek bin | 45 |
| Gambar 4. 9 | Lengan pendorong panjang bin | 47 |
| Gambar 4. 10 | System penutup pengisian curah tembakau..... | 48 |
| Gambar 4. 11 | Motor wiper pendorong hopper | 49 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4. 12 Roda..... | 50 |
| Gambar 4. 13 Motor wiper pendorong bin..... | 52 |
| Gambar 4. 14 Beban pada titik <i>frame</i> atas | 53 |
| Gambar 4. 15 Gaya tekan yang terjadi pada <i>frame</i> horizontal..... | 54 |
| Gambar 4. 16 SFD dan BMD | 56 |
| Gambar 4. 17 Beban pada titik bawah <i>frame</i> | 57 |
| Gambar 4. 18 Gaya tekan yang terjadi..... | 58 |
| Gambar 4. 19 SFD dan BMD | 60 |
| Gambar 4. 20 Desain <i>frame</i> mesin pengisian curah tembakau | 62 |
| Gambar 4. 21 <i>Frame analysis</i> di <i>inventor</i> pada <i>frame</i> | 63 |
| Gambar 4. 22 Proses menentukan besar pembebanan pada <i>frame</i> | 63 |
| Gambar 4. 23 <i>Von mises stress</i> pada <i>frame</i> | 63 |
| Gambar 4. 24 <i>Displacment</i> pada <i>frame</i> | 64 |
| Gambar 4. 25 <i>Safety factor frame</i> | 64 |
| Gambar 4. 26 Persegi hollow | 65 |
| Gambar 4. 27 Bentuk bahan <i>frame</i> | 68 |
| Gambar 4. 28 Menghitung momen inersia..... | 68 |
| Gambar 4. 29 Kekuatan sambungan las | 69 |
| Gambar 4. 30 Hasil simulasi | 72 |
| Gambar 4. 31 bagian pengeboran pada <i>connecting rod</i> | 80 |

DAFTAR TABEL

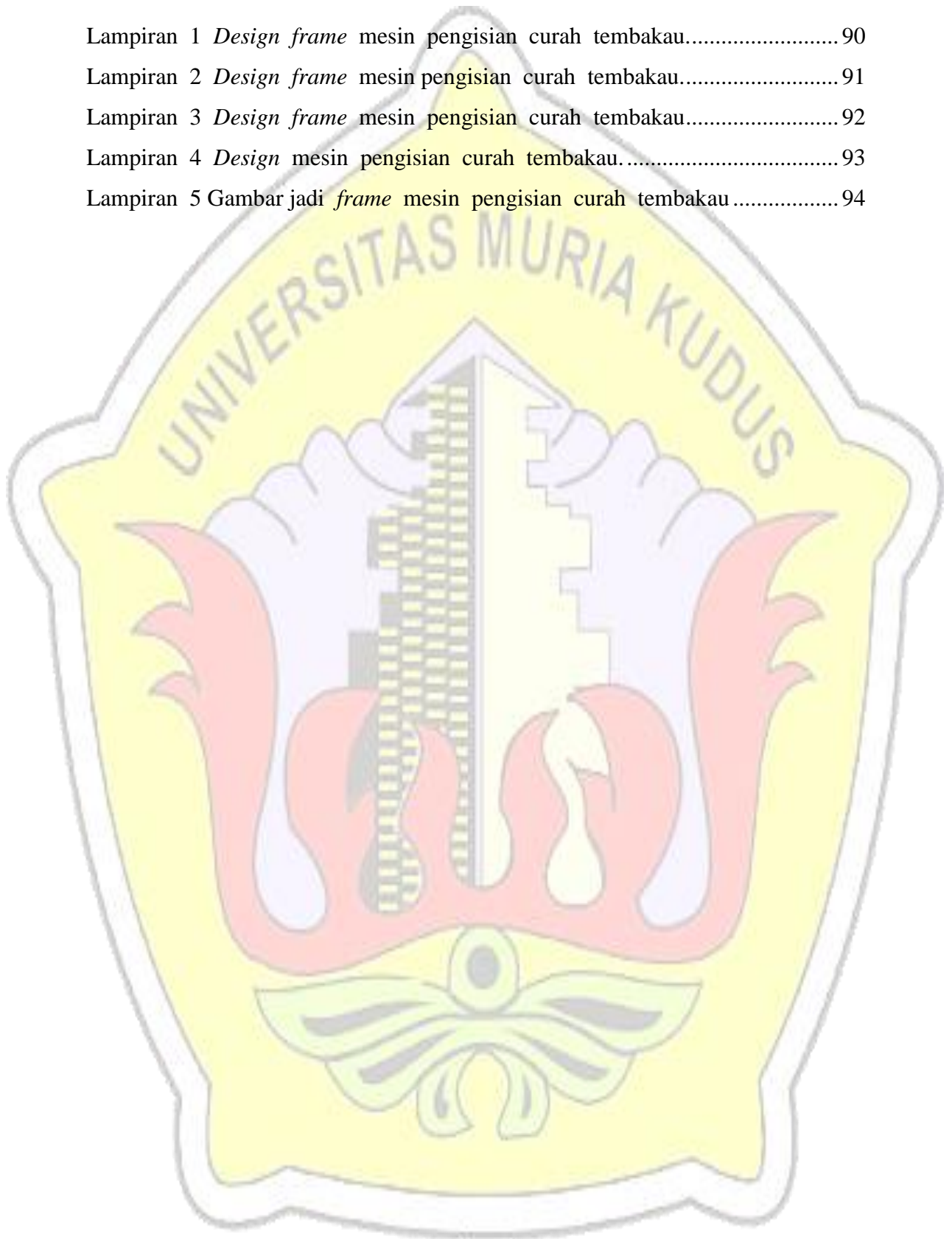
| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 macam - macam bahan kolom dan <i>frame</i> yang dibentuk khusus dan lebih banyak digunakan untuk struktur baja..... | 10 |
| Tabel 3.1 Analisa Kebutuhan | 23 |
| Tabel 3.2 pemilihan konsep desain <i>frame</i> mesin pengisian curah tembakau | 27 |
| Tabel 4.1 Kekuatan Material Konstruksi Umum (DIN 17100)..... | 65 |
| Tabel 4.2 Nilai <i>Safety Factor</i> | 67 |
| Tabel 4.3 Perbandingan hasil simulasi | 73 |
| Tabel 4.4 waktu pengelasan | 77 |
| Tabel 4.5 Waktu proses pengeboran | 82 |
| Tabel 4.6 Biaya perakitan..... | 85 |
| Tabel 4.7 Total biaya yang dibutuhkan | 97 |

DAFTAR SIMBOL

| Simbol | Keterangan | Satuan | Nomor Persamaan |
|----------|-------------------|-----------------------|-----------------|
| σ | Tegangan | n/m^2 | 1 |
| M | Momen lentur | (N/mm^2) | 2 |
| F | Gaya | (Newton) | 3 |
| n | Kecepatan Potong | Mm / menit | 4 |
| A | Panjang Lasan | mm | 5 |
| J | Nilai masuk panas | (Joule / mm) | 6 |
| m | Massa | kg | 7 |
| d | Diamter | mm | 8 |
| r | Jari jari | mm | 9 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1 <i>Design frame</i> mesin pengisian curah tembakau..... | 90 |
| Lampiran 2 <i>Design frame</i> mesin pengisian curah tembakau..... | 91 |
| Lampiran 3 <i>Design frame</i> mesin pengisian curah tembakau..... | 92 |
| Lampiran 4 <i>Design</i> mesin pengisian curah tembakau..... | 93 |
| Lampiran 5 Gambar jadi <i>frame</i> mesin pengisian curah tembakau..... | 94 |



DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

| Istilah | Keterangan |
|---------|-----------------------------------|
| SFD | <i>Shear force diagram</i> |
| BMD | <i>Bending Moment Diagram</i> |
| AWS | <i>American Welding Society</i> |
| SMAW | <i>Shielded Metal Arc Welding</i> |
| FEA | <i>Finite Element Analysis</i> |

